

El Sistema de Entrenamiento Computacional del Ejército y su Aplicación al Ámbito Civil

Teniente Coronel Mario Molina Escalona

Tomado de *Memorial del Ejército de Chile*, edición 457, 1998

EL EJÉRCITO de Chile, en su más que centenaria existencia, ha logrado consolidarse como un Ejército vencedor, jamás vencido. Esto, que pareciera ser sólo una frase, analizado en la perspectiva de la disuasión, ha permitido cumplir más de un siglo sin llegar a un conflicto armado. Tradición histórica; un recurso que pocos pueden exhibir.

En el marco de los aportes al engrandecimiento de Chile, esta Institución ha sido un actor importantísimo en el desarrollo de la vida institucional, entregando la capacidad creadora de sus hombres a los distintos campos de acción. Experiencia más que centenaria en diversas áreas.

A comienzos de la década de los ochenta y considerando el vertiginoso desarrollo en el campo tecnológico, el Ejército de Chile inicia los estudios tendientes a apoyar el proceso de enseñanza en la toma de decisiones de sus comandantes, con las nuevas herramientas que entregaban la computación y la informática. Es decir, se buscaba generar un sistema computarizado que apoyara la formación de los Oficiales de Estado Mayor en el proceso de toma de decisiones militares.

El camino para definir el cómo enfrentar la tarea no fue fácil. El factor de incertidumbre respecto del futuro, en este campo, era muy grande. En nuestro país, que se perfilaba como un buen productor de sistemas en el área del *software*, existía el talento, el ingenio y también la voluntad de buscar un camino para satisfacer tal requerimiento. Fuerte fue la presión sufrida por parte de empresas extranjeras, al tratar de imponer sus productos en este campo, llegando incluso a la descalificación personal de los Oficiales que estaban involucrados en el desarrollo y la evaluación del proyecto.

Pilar fundamental y una de las claves del éxito de este proyecto, fue la gran experiencia de la Institución en la preparación de sus comandantes en el proceso de

toma de decisiones. Ésta sirvió para visualizar qué caminos seguir en la estructuración de los cursos de acción. Por otra parte existía también una fuerte restricción a las necesidades de la defensa, impuesta por la enmienda Kennedy. El qué se quería,.... estaba claro, el problema entonces era el ¿cómo....!

Entre las alternativas de solución estaba desarrollar localmente o adquirir en el extranjero. Ventajas y desventajas fueron analizadas. Pero lo interesante era que existía el interés por enfrentar este desafío con desarrollo local y evitar así la dependencia tecnológica en un campo tan importante como el entrenamiento en la toma de decisiones de comandantes.

Se resuelve finalmente su desarrollo en el país, para lo cual el Ejército busca la integración con una de las principales universidades nacionales, la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través de la firma de un convenio para llevar adelante uno de sus proyectos más importantes. El Ejército forma un equipo de trabajo integrado por oficiales especialistas de Estado Mayor e ingenieros militares politécnicos, con el apoyo de la totalidad del cuerpo de profesores y alumnos de esta Academia. Se daba así un paso importantísimo para el futuro del proyecto y para generar y aumentar la masa crítica tecnológica en Chile. La mayor ventaja estaba dada porque la experiencia que se adquiriría, quedaría en nuestro país y no tendríamos que depender tecnológicamente del extranjero.

Luego de la firma del convenio y designado un grupo de trabajo que asumiera la responsabilidad de llevar adelante el proyecto, vino la etapa de preparación de los ingenieros civiles que participarían en él, quienes no conocían el mundo militar. Seis meses duró la etapa de preparación de estos especialistas.

Pero también en el campo de la técnica se producían avances importantes: una nueva generación de

herramientas, tanto en el *hardware* como en el *software*, a comienzos de los años noventa, obligaban a estudiar y redefinir procesos que inicialmente habían sido enfocados con la tecnología de los años ochenta. Esto no significó un obstáculo y el equipo asumió la responsabilidad de hacer suyos los nuevos avances. Otra clave del éxito fue la permanencia en el tiempo de los oficiales que participaron en el proyecto, junto a la preparación de Postgrado que recibieron antes de enfrentar la tarea. Ello permitió entender que los cambios tecnológicos debían ser asumidos en el menor tiempo posible.

Las herramientas de la década de los noventa dieron una nueva potencialidad al proyecto y es así como un sistema concebido inicialmente para satisfacer necesidades docentes de la Academia de Guerra, pasa a constituirse en un sistema que va más allá; es decir, cumple con esa función y además permite el entrenamiento de comandantes y Estados Mayores de la totalidad de las unidades operativas de nuestro Ejército.

Sistema de Entrenamiento Computarizado "SETAC"

Definición: El SETAC es un juego de guerra computarizado de nivel táctico, (Brigada – Batallón), que permite la preparación de los comandantes y Estados Mayores en las funciones primarias del mando y la ejecución, en tiempo real, de las resoluciones y/o actividades que deben realizar las unidades en el terreno, a través de un novedoso y eficiente sistema gráfico que contiene la cartografía digital y los símbolos de las unidades.

El SETAC es una simulación de la realidad, por lo tanto, para que un juego de guerra y los resultados que se obtengan sean lo más cercano a ella, se simulan las características de cada unidad, la potencia de sus sistemas de armas, su eficiencia de combate, las capacidades de movimiento, las condiciones reales del campo de batalla, etc.

Para concretar lo anterior, se desarrollaron modelos matemáticos que realizan las operaciones y cálculos necesarios para ejecutar y simular la acción ordenada por el Comandante, representando casi la totalidad de las variables que intervienen en el campo táctico moderno.

En el SETAC, el campo de batalla es mostrado en forma de terreno digitalizado y representa la información contenida en los mapas militares normales, las cartas digitales, las ortofotos digitales (producto que salió al mercado hace recién cuatro años) y las imágenes de satélites, las cuales hoy día es posible manejar a través de nuestro sistema. Las unidades se desplazan sobre un "terreno inteligente", que permite conjugar variables tales como el tipo de terreno, la altitud, la pendiente, el tipo de suelo, la vegetación, el tipo de camino, el tipo de obstáculo, etc.; es decir, lo que hoy día tenemos en la

realidad del suelo geográfico, con las condiciones climáticas que modifican el terreno y finalmente, todos estos factores, conjugados con las características y capacidades de las unidades que se están desplazando sobre ese terreno.

El sistema se relaciona con el usuario a través de esquemas de menús y no requiere un conocimiento especializado acerca de computación por parte del usuario.

En cuanto a la operación del sistema, se mantienen los tres niveles usuales en el desarrollo de un juego de

El SETAC es un juego de guerra computarizado de nivel táctico, (Brigada – Batallón), que permite la preparación de los comandantes y Estados Mayores en las funciones primarias del mando y la ejecución, en tiempo real, de las resoluciones y/o actividades que deben realizar las unidades en el terreno, a través de un novedoso y eficiente sistema gráfico que contiene la cartografía digital y los símbolos de las unidades. El SETAC es una simulación de la realidad, por lo tanto, para que un juego de guerra y los resultados que se obtengan sean lo más cercano a ella, se simulan las características de cada unidad, la potencia de sus sistemas de armas, su eficiencia de combate, las capacidades de movimiento, las condiciones reales del campo de batalla, etc.

guerra: la Dirección del Juego, organismo encargado de concebir, desarrollar, controlar y evaluar la totalidad de los objetivos impuestos por la Academia de Guerra; la Unidad de Trabajo, ubicada en dos lugares de trabajo distantes aproximadamente unos 300 metros de este lugar; y las Unidades Subordinadas de ambos partidos. El Comandante y su Estado Mayor no tienen un computador para seguir la dinámica del Juego.

La dirección del juego, que es el organismo que *prepara y dirige* el juego de guerra, posee una estación de trabajo, a través de la cual puede acceder a cualquiera de las estaciones gráficas de los partidos; además, puede desplegar la situación de las unidades en una pantalla gigante y realizar exposiciones, análisis y discusión

en sala acerca de la situación de los partidos y de esta manera, se pueden analizar cuáles han sido los planes que han concebido los comandantes de estas unidades.

Los comandantes y sus Estados Mayores, que son el objetivo del entrenamiento, sólo reciben la información de la situación que viven las unidades de primera línea, a través de los medios por los cuales hoy día el Ejército de Chile mantiene el enlace; es decir, radio o teléfono; ellos no están observando la realidad de lo que ocurre en el frente de combate, dado que el Cuartel General o

Los simuladores computacionales proporcionan situaciones con visos de realidad, que exigen el análisis de las situaciones en tiempo real y la toma de decisiones en circunstancias de apremio. . . Es importante tener presente que ningún sistema de entrenamiento, por moderno o sofisticado que sea, logrará representar con exactitud el desarrollo o resultado de un combate real, pero dados los avances tecnológicos existentes en el mundo, es factible representar, en la forma más real y lógica posible, lo que podría ocurrir en las diferentes situaciones de combate, basado en rendimientos, elementos estadísticos e históricos y juicio de expertos, por lo tanto, estos ejercicios o simulacros son “un medio de adiestramiento”.

el Puesto de Mando del Comandante, normalmente, no está en la primera línea en estos niveles. Surge entonces el primer efecto residual de este proyecto, cual es la necesidad de reestructurar el sistema de Mando y Control que tenían nuestros Estados Mayores y nuestros Comandantes, dado que la dinámica que le impone hoy el juego de guerra computarizado, hace prácticamente imposible continuar con el esquema anterior. Ello derivó entonces, en la necesidad de desarrollar un Sistema de Mando y Control para el nivel de Brigada, que apoyara el trabajo de Estado Mayor.

Las unidades subordinadas, que son las que generan la dinámica del juego, son las que están observando el campo de batalla. Son ellas, por tanto, las que tienen enfrente el problema de terreno, la visibilidad, el adversario, etc. Conforme a lo

anterior, cada una de esas unidades, posee una estación de trabajo donde se simula la realidad que vive y su situación logística y administrativa particular. Solamente maneja la información que puede determinar directamente desde el campo de visión de la pantalla; ello obligó, por ejemplo, que las unidades de reconocimiento y las unidades de exploración jugaran realmente el rol de ser los “ojos” del Comandante, ya que si no son desplegadas en buena forma, no existirá la información acerca de dónde está su adversario.

El SETAC ha evolucionado como *software* y hoy estamos usando la versión 3.0, con herramientas mucho más potentes. La experiencia adquirida en bases de datos, en modelamiento, en simulación, en redes de transmisión de datos, en librerías gráficas, en programación orientada al objeto y en el manejo del sistema como tal, ha permitido avanzar notablemente en esta nueva veta adquirida y explotada por el Ejército de Chile, cual es la de la simulación, y mantiene a este producto en el primer nivel del concierto mundial, junto a sus pares, sin tener nada que envidiar a los más sofisticados.

Mediante el entrenamiento sucesivo y con situaciones propias de la batalla, este sistema pretende dotar a los Oficiales de una experiencia acumulada para la toma de resoluciones adecuadas, en un momento determinado, además de permitir que los Comandantes ensayen el mismo plan varias veces; una situación que en la guerra real no se puede dar.

Los simuladores computacionales proporcionan situaciones con visos de realidad, que exigen el análisis de las situaciones en tiempo real y la toma de decisiones en circunstancias de apremio. Exigen, además, una formulación de planes complejos en un período de tiempo breve, que cuando se efectúan adecuadamente, constituyen la prueba de eficiencia del Comandante y su Estado Mayor, cuyo esfuerzo conjunto facilita la sincronización de las operaciones y la planificación de las acciones posteriores.

En el SETAC, los Comandantes tienen una interacción permanente con el computador, ya que en la etapa de apreciación de la situación utilizan el computador como fuente de consulta sobre aspectos del terreno, propias fuerzas, enemigo y tiempo atmosférico; y en la etapa de ejecución, sus resoluciones son ingresadas al computador. El sistema les entrega la información sobre la situación que viven sus unidades en cada momento, ejecutando sus resoluciones y entregándoles los fallos sobre los enfrentamientos, en términos de número de bajas, pérdidas de material y ubicación de las unidades en el terreno.

Es importante tener presente que ningún sistema de entrenamiento, por moderno o sofisticado que sea, logrará representar con exactitud el desarrollo o resultado de un combate real, pero dados los avances tecnológicos existentes en el mundo, es factible representar, en la forma más real y lógica posible, lo que podría ocurrir en las diferentes situaciones de combate, basado en ren-

El SETAC es el único producto de software de entrenamiento, en el proceso de toma de decisiones militares, que está siendo explotado en tres países latinoamericanos. Ha sido el producto de software más caro que ha salido de nuestras fronteras, como producto de exportación no tradicional. En su gestión han participado oficiales y empresas privadas, junto con las Fábricas y Maestranzas del Ejército, (FAMAE) y los recursos obtenidos por estas ventas, han ido en directo beneficio del desarrollo de las versiones posteriores y de los proyectos necesarios para complementar este moderno sistema.

(R) N° 6030/31, del 09 SEP. 991, dependiente de la Academia de Guerra, con la siguiente misión:

1. Complementar el proceso de entrenamiento de los Oficiales alumnos de la ACAGUE y de otros Institutos del CIM, capacitarlos para desempeñar funciones de mando y asesoría en los distintos niveles, táctico y operativo.
2. Cooperar en el entrenamiento de Comandantes, sus Estados Mayores y asesores de los Cuarteles Generales de UU.OO. y UU.TT.
3. Asesorar al EMGE en la comprobación de la Planificación de Guerra.
4. Servir como organismo de investigación y desarrollo en lo referido a sistemas de entrenamiento computacionales.

Situación Actual del Centro de Entrenamiento Operativo-Táctico

El Centro de Entrenamiento Operativo-Táctico (CEOTAC) se ha convertido en un instrumento que ha prestigiado a nuestro país en el concierto nacional e internacional. La participación en seminarios e intercambios de expertos en esta área así lo ha demostrado.

Este nuevo organismo, el CEOTAC, ha permitido el trabajo integrado del recurso humano más preciado con que cuenta el Ejército, sus especialistas primarios de Estado Mayor e ingenieros militares politécnicos, proyectando y sirviendo los superiores intereses institucionales. Ha generado un nuevo campo para la

investigación y el desarrollo, concretando ideas y proyectos que hoy en día sólo es posible encontrar en países más desarrollados tecnológicamente.

El Sistema De Guerra Electrónica

En el empleo de SETAC y como producto de las experiencias que se pudieron extraer de la Guerra del Golfo, se vio que la guerra electrónica hoy día es un elemento tremendamente importante e incide directamente en la conducción de las unidades, por lo tanto, había entonces que montar un sistema de entrenamiento que pudiese modelar el efecto de la guerra electrónica sobre la maniobra concebida por los comandantes. Surge así, el Simulador de Guerra Electrónica, el cual está conectado con el sistema SETAC, e integrado a la central telefónica y a una base de datos. Utiliza el terreno digital de SETAC y permite afectar la situación de los equipos víctimas y de los móviles de guerra electrónica. Una de las interfaces que tiene este sistema de guerra electrónica permite, por ejemplo, que el usuario vaya a la base de datos y extraiga la información necesaria, por ejemplo de un radar con sus características tácticas y con sus características técnicas.

Aplicaciones de los Sistemas de Entrenamiento de Simulación y de los Simuladores al Campo Empresarial

Con el desarrollo del Sistema SETAC, el Ejército entra a una nueva e interesante etapa, con el empleo de la simulación en la preparación de sus Comandantes. Se abre una ventana que nos muestra un mundo nuevo e interesante de explorar y de explotar. El campo de la simulación y de los simuladores es hoy en día, una herramienta fundamental en los ejércitos modernos y en organizaciones que necesitan mantener entrenados a sus integrantes, en el proceso de toma de decisiones. La industria civil norteamericana, en este sector, ha crecido en forma exponencial en los últimos 10 años; específicamente hoy día, cuando el espacio disponible para las maniobras militares se reduce cada vez más, derivado del mayor alcance de las armas y del mayor aprovechamiento del espacio geográfico para fines productivos.

En el escenario mundial actual, las empresas se encuentran a la vanguardia de la competencia internacional, sin que por ello el país al que pertenecen pierda su importancia; muy por el contrario, juega un importante rol en el éxito internacional de esas empresas.

La productividad en materias de simulación se ha iniciado en Chile con el SETAC. La información y particularmente la tecnología de la información, se encuentran en el centro mismo de estas aperturas que observamos en el concierto internacional. Sin ir más lejos, las redes globales de telecomunicaciones activan el meta-



bolismo de la investigación y el comercio, conduciéndonos a lo que Marshall McLuhan ha denominado, *la aldea global*.

Entonces, la ventaja competitiva alcanzada con un producto de excelente calidad, con costos menores a productos similares existentes en el mercado, con una característica diferenciadora de estar construido para la realidad latinoamericana, ha permitido entrar en esos mercados.

Creo que el éxito debe ir aún más allá; luego, la integración con la empresa privada debe acrecentarse con el desarrollo de otros sistemas, que satisfagan necesidades actuales de la defensa y que el valor del conocimiento alcanzado, sea traspasado a otros sectores nacionales.

Es aquí donde queremos buscar la integración; es aquí donde existen puntos de encuentro con los agentes económicos; es aquí donde podemos iniciar en conjunto la búsqueda de soluciones a necesidades de la Defensa, pero con un tremendo valor tecnológico residual, que significará en el futuro, importantes ingresos en términos económicos para el país. La base es la existencia de un proyecto exitoso generado con talento nacional.

El Rol de la Empresa Privada dos Perspectivas

La primera ya fue expuesta por el Brigadier General Martín Muñoz Baeza, en la perspectiva del área de la Industria Militar. Una segunda es entrar en el desarrollo de proyectos concretos, que ya en la Academia de Guerra existen en el nivel de idea, como por ejemplo,

para desarrollar un sistema de toma de decisiones empresariales, basado en la experiencia acumulada por la Institución y que busque entrenar a los ejecutivos de las organizaciones empresariales en planificación estratégica y gestión, a través de un sistema de juegos de guerra empresariales, donde se conjuguen todas las variables del mercado, todas las características de la empresa y que permita que sus gerentes sean entrenados en tiempo real, a través de un sistema computacional en el que la información del cambio de la bolsa, el problema de productividad, la crisis económica de una región, etc., afecten los diferentes planes de tal entidad. Se podría, incluso, llegar a generar una importante infraestructura de prestación de servicios. La experiencia alcanzada por la Academia de Guerra permite inferir que existe una alta probabilidad de alcanzar con éxito esta meta.

Existen otros que están con una franca perspectiva hacia el campo civil. En la Academia de Guerra, años atrás, se visualizó la idea de desarrollar sistemas de entrenamiento complementarios a SETAC; el desarrollo de sistemas en niveles superiores, como en el nivel operativo, del cual el táctico es un subconjunto; en el estratégico, del cual los otros dos mencionados anteriormente, son también subconjuntos; y aquí, lo más importante, surge también la idea de desarrollar un Sistema de Manejo de Crisis, donde se integre a la totalidad de los Campos de Acción de la Defensa nacional, en forma similar al que ha aparecido en la prensa, realizado

[recientemente] por la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos.

Desarrollar un sistema de entrenamiento para enfrentar situaciones de catástrofes. Ese sistema busca definir las amenazas. En este caso se definió la idea y los requerimientos operacionales para la amenaza terremoto, orientada a generar un lugar y un sistema que permita a las autoridades locales y regionales, involucrarse en el proceso de toma de decisiones en las primeras 24 horas después de haber ocurrido el evento, orientado a lograr un entrenamiento en la planificación y su ejecución, para poder enfrentar el caos que se produce en los primeros momentos, como efecto del corte de comunicaciones, problemas en las redes eléctricas, corte de suministro de gas, etc.

Sistema de Mando y Control para nivel Brigada. Este proyecto está siendo desarrollado por la ACAGUE y busca complementar el sistema de entrenamiento táctico SETAC, de tal forma de poder optimizar el trabajo de los Estados Mayores. Un Sistema de Mando y Control, y éstas ya son palabras mayores, para la conducción del Ejército de Operaciones en tiempo real. No es fácil y estamos abocados a definir la idea de ese proyecto, establecer los requerimientos operacionales para poder invitar el día de mañana a nuestros pares civiles para desarrollar ese nuevo producto, e insisto, con talento nacional.

Un sistema de procesamiento de análisis de Imágenes Satelitales. Gracias a SETAC hemos visto que somos capaces de manejar la cartografía digital, la ortofoto digital y las imágenes de satélite en forma simultánea. Mucho podemos sacar de este proyecto si lo miramos, por ejemplo, en la perspectiva del sector agrícola, en donde se podría hacer manejo y control de plagas, manejo de rodales, en el caso de los bosques, a través de un sistema simple y amistoso; desarrollar Sistemas de Simuladores para vehículos livianos y pesados y por qué no, formar una Empresa de Formación de Conductores con estos simuladores, un nuevo efecto residual; simuladores para conductores de tanques, simuladores para entrenamiento de tropas de Infantería,

simuladores para entrenamiento de sirvientes de piezas de mortero, de Artillería y de Artillería Antiaérea. Desarrollar sistemas de entrenamiento logístico, en donde se integre toda la última tecnología y todas las últimas actividades que han surgido en el mercado y que son necesarias para poder materializar efectivamente la función logística.

Conclusiones

El Ejército ha articulado, a través de la exportación de SETAC, la acción de la universidad y la empresa privada; primero investigando y desarrollando y luego comercializando. Se ha aumentado la masa crítica tecnológica nacional. Hoy existen profesionales con un mayor conocimiento que hace siete años, pero queda aún mucho por hacer. Hay que explotar el éxito con la experiencia ganada, desarrollando nuevos sistemas y aplicaciones, quizás si más allá del campo de la defensa, para luego de su explotación en el concierto nacional, actuar en los mercados internacionales.

Creo que existe la materia prima necesaria para actuar en este campo. Importante es hoy lucir un proyecto exitoso, pues la credibilidad de nuestro talento ha permitido impulsar el perfeccionamiento de oficiales ingenieros militares en distintos campos, para enfrentar lo que viene. La defensa, la empresa privada y los centros de educación superior debemos buscar los puntos de encuentro para solidificar nuestra tecnología; ello será el principal soporte del desarrollo de nuestro país. Hay conocimiento adquirido, no sólo en el campo de la simulación, sino también en muchos otros más. Las instituciones de la Defensa Nacional tienen mucho que aportar al desarrollo nacional.

Este Seminario es sólo el inicio de un largo camino, debemos estrechar nuestros lazos e impulsar aquellos proyectos que tendrán un efecto residual importante en el país. Otras potencias, gracias al trabajo orientado al campo de la defensa, han aumentado su posición internacional y también entregado nuevos e interesantes productos, que benefician directamente al ser humano; luego, entonces, ... ¿Por qué no actuar ya?**MR**

El teniente coronel Mario Molina Escalona, pertenece al Arma de Infantería. Es Ingeniero Militar Politécnico con la especialidad de Geografía. Ha realizado varios cursos de especialización, entre los que se cuentan: Cartografía Digital en la Escuela Cartográfica de Fort Clayton, Panamá; Post Título en Computación e Informática en la ACAMIPOL, Magister en Ciencias Militares en la ACAGUE; Post Grado en el International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences en los Países Bajos. Es candidato a Magister of Business Administration de la Universidad Gabriela Mistral. Actualmente se desempeña como Jefe Técnico del Centro de Entrenamiento Operativo Táctico Computacional, (CEOTAC) de la ACAGUE.